



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

« 28 » 10 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1 .В.02 Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Проектирование теплоэнергетических

Квалификация бакалавр

Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал(и):

· _____ · ·
, · · · _____ · ·

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры- разработчика ПТЭ, протокол №3 от 14.10.2020

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ПТЭ, протокол №3 от 14.10.2020

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель обучения: получение знаний, умений и навыков по инженерному проектированию теплоэнергетических систем с применением САПР

Задачи обучения: освоение теории инженерного проектирования теплоэнергетических систем с применением САПР; решение задач инженерного проектирования теплоэнергетических систем с применением САПР; овладение навыками инженерного проектирования теплоэнергетических систем с применением САПР

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем	ПК-1.2 Проводит расчеты по типовым методикам, проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	<i>Знать:</i> как нужно проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием <i>Уметь:</i> проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием <i>Владеть:</i> навыками проведения расчетов по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
-----------------	--	---

УК-2		Технологическое предпринимательство Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Технологическое предпринимательство Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Метрология, стандартизация и сертификация Технические измерения Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков) Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики	
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Химия в теплоэнергетике Теоретические основы теплотехники Теоретическая механика Теоретические основы электротехники Электрические цепи и электротехнические устройства Специальные разделы математики Высшая математика Физика Современные способы производства электроэнергии Методы моделирования и исследования Тепловая и ядерная энергетика Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики Электрооборудование энергообъектов Техническая термодинамика Химия	

ОПК-4	Техническая механика Прикладная механика Материаловедение Тепловая и ядерная энергетика Инженерное геометрическое моделирование	
ОПК-3	Теоретические основы теплотехники Учебная практика (ознакомительная) Тепловая и ядерная энергетика Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков) Энергетические машины, аппараты и установки Котельные установки и парогенераторы Электрооборудование энергообъектов Техническая термодинамика	
УК-1		Технологическое предпринимательство Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Информационные и компьютерные технологии Информационно-библиографическая культура Технические измерения Инженерное геометрическое моделирование	
УК-1	Информационные и компьютерные технологии Философия Технические измерения	
УК-5	История (История России, Всеобщая история) Философия	
УК-7	Здоровый образ жизни и экология человека Общая физическая подготовка Оздоровительная физическая подготовка Прикладная физическая подготовка	
УК-8	Здоровый образ жизни и экология человека Учебная практика (ознакомительная) Промышленная безопасность в теплоэнергетике Безопасность жизнедеятельности Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков) Оборудование систем теплоснабжения Оборудование тепловых пунктов Экологическая безопасность технических систем	
УК-4	Иностранный язык Русский язык и культура речи	

УК-2	<p>Правоведение Экология Антикоррупционная политика Организация и управление работой предприятий в теплоэнергетике Менеджмент Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков)</p>	
УК-3	<p>Антикоррупционная политика Менеджмент Технические измерения</p>	
УК-6	<p>Здоровый образ жизни и экология человека Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков) Технологии самообразования и самоорганизации</p>	
ПК-1	<p>Проектная деятельность Оборудование систем теплоснабжения Оборудование тепловых пунктов Проектное документирование Экологическая безопасность технических систем</p>	
ПК-1		<p>Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Источники и системы теплоснабжения Производственная практика (научно-исследовательская) Промышленные теплообменные аппараты Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов Теплосиловые установки, гидромашины и компрессоры Методы и средства автоматизированного расчета и проектирования установок и систем теплоснабжения Проектирование установок и систем теплоснабжения Расчет и проектирование энергетических систем обеспечения жизни и деятельности человека</p>
ПК-4		<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Промышленные теплообменные аппараты Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов Теплосиловые установки, гидромашины и компрессоры</p>
ПК-3		<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>

ПК-4	Оборудование систем теплоснабжения Оборудование тепловых пунктов	
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Надежность установок и систем теплоснабжения Производственная практика (научно-исследовательская)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

завершить обучение и пройти промежуточную аттестацию по всем предшествующим дисциплинам, практикам, НИР, др.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Основы проектирования. Задачи и виды САПР. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование													
1. Основы проектирования. Задачи и виды САПР. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование	6	4	4	6				14	ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-1.4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.6, Л1.5, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7			12
Раздел 2. 2D CAD. 3D CAD. Специализированные CAD (CAE, CAM, CAPP, PDM)													
2. 2D CAD. 3D CAD. Специализированные CAD (CAE, CAM, CAPP, PDM)	6	4	4	6				14	ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-1.4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.6, Л1.5, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.1			12
Раздел 3. Электронная документация. PLM. Специальное оборудование САПР. Выбор САПР													

3. Электронная документация. PLM. Специальное оборудование САПР. Выбор САПР	6	4		4		6				14	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.1, Л2.6, Л2.7			16
Раздел 4. Технология инженерного проектирования теплоэнергетических объектов с применением САПР															
4. Технология инженерного проектирования теплоэнергетических объектов с применением САПР	6	12		4		10	2			30	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.6, Л1.5, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7			20
Раздел 5. Промежуточная аттестация															
5. Промежуточная аттестация	6								1	1	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.4				40
ИТОГО		24		16		28	2	35	1	108				Эк	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Техническое задание на НИР и проведение НИР. Порядок выполнения и эффективность ОКР. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное моделирование. Табличная параметризация. Иерархическая параметризация. Вариационная (размерная) параметризация. Геометрическая параметризация. Ассоциативное конструирование. Объектно-ориентированное конструирование	4

2	<p>Чертежные инструменты. Иерархия объектов. Специализированные модули. Клоны и аналоги AutoCAD. Редактор деталей. Редактор сборок. Генератор чертежей. Системы для промышленного дизайна. AEC CAD – архитектурно-строительные САПР. EDA-проектирование электронных устройств. Геоинформационные системы. Метод конечных элементов. Моделирование кинематики. Аэрогидродинамические расчеты. Электростатика и электродинамика. G-код. САМ-системы. Верификация и оптимизация NC-программ. Виды обработки. Цифровое производство. Функции PDM. Электронное хранилище документов. Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов. Атрибуты и система поиска. Разграничение доступа. Интеграции различных CAD-систем. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. Коллективная работа над проектом. Отчеты и экспорт информации. Управление нормативно-справочной информацией. Внутренняя почтовая система. Передача данных в ERP-системы.</p>	4
3	<p>Публикация чертежей. Публикация трехмерных проектов. Технические иллюстрации. Интерактивные руководства. Компоненты и составляющие PLM. Главные процессы PLM. Плоттеры. Быстрое прототипирование. Устройства ввода и указания. Видеоадаптеры. Инициация процесса выбора САПР. Выяснение потенциальных преимуществ системы. Формализация требований к системе. Анализ затрат. Выбор системы.</p>	4

4	<p>Функция тепломеханических отделов проектных институтов. Основные требования, предъявляемые к проектируемому объекту. Технология разработки тепломеханической части проекта. Виды работ выполняемые на стадии разработки рабочей документации в тепломеханическом отделе. Структура взаимосвязи отдельных этапов разработки проектной документации. Основные расчетные задачи, решаемые тепломеханическим отделом. Общие сведения о трубопроводах проектируемого объекта. Категории и группы трубопроводов. Скорости движения рабочих сред в трубопроводах. ГОСТирование диаметров. Применимость труб. Содержание проектной документации по трубопроводам. Содержание рабочего проекта. Монтажные чертежи элементов и рабочие чертежи блоков. Общая структура САПР проектируемого объекта. Описание блоков функциональных подсистем. Описание блоков объектных подсистем. Функции выполняемые по объектам. Состав подсистемы документирования. Виды обеспечения САПР. Уровни и этапы проектирования. Принципы проектирования сложных объектов. Нисходящее и восходящее проектирование. Внешнее и внутреннее проектирование. Типовые проектные процедуры. Последовательность проектных процедур. Программное обеспечение САПР. Обслуживающие программные комплексы. Инструментальные программные комплексы. Основные принципы создания программного обеспечения САПР. Общие требования к ПО САПР. Виды обеспечения. Лингвистическое обеспечение прикладных программ САПР. Виды обеспечения САПР. Математическое обеспечение прикладных программ САПР. Обзор программ используемых для проектирования теплоэнергетических объектов.</p>	12
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Моделирование и расчет водяной тепловой сети в ПРК Термо ГИС Зулу	4
2	Моделирование и расчет паровой тепловой сети в ПРК Steam ГИС Зулу	4
3	Расчет парового котла с использованием электронных таблиц	4
4	Проектирование рекуперативного теплообменного аппарата	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
--------------------------	---------	----------------	--------------------

1	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	Техническое задание на НИР и проведение НИР. Порядок выполнения и эффективность ОКР. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование. Табличная параметризация. Иерархическая параметризация. Вариационная (размерная) параметризация. Геометрическая параметризация. Ассоциативное конструирование. Объектно-ориентированное конструирование	6
2	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	Чертежные инструменты. Иерархия объектов. Специализированные модули. Клоны и аналоги AutoCAD. Редактор деталей. Редактор сборок. Генератор чертежей. Системы для промышленного дизайна. AEC CAD – архитектурно-строительные САПР. EDA- проектирование электронных устройств. Геоинформационные системы. Метод конечных элементов. Моделирование кинематики. Аэрогидродинамические расчеты. Электростатика и электродинамика. G-код. САМ-системы. Верификация и оптимизация NC-программ. Виды обработки. Цифровое производство. Функции PDM. Электронное хранилище документов. Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов. Атрибуты и система поиска. Разграничение доступа. Интеграции различных CAD-систем. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. Коллективная работа над проектом. Отчеты и экспорт информации. Управление нормативно-справочной информацией. Внутренняя почтовая система. Передача данных в ERP-системы.	6
3	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	Публикация чертежей. Публикация трехмерных проектов. Технические иллюстрации. Интерактивные руководства. Компоненты и составляющие PLM. Главные процессы PLM. Плоттеры. Быстрое прототипирование. Устройства ввода и указания. Видеоадаптеры. Инициация процесса выбора САПР. Выяснение потенциальных преимуществ системы. Формализация требований к системе. Анализ затрат. Выбор системы.	6

4	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	<p>Функция тепломеханических отделов проектных институтов. Основные требования, предъявляемые к проектируемому объекту. Технология разработки тепломеханической части проекта. Виды работ выполняемые на стадии разработки рабочей документации в тепломеханическом отделе. Структура взаимосвязи отдельных этапов разработки проектной документации. Основные расчетные задачи, решаемые тепломеханическим отделом. Общие сведения о трубопроводах проектируемого объекта. Категории и группы трубопроводов. Скорости движения рабочих сред в трубопроводах. ГОСТирование диаметров. Применимость труб. Содержание проектной документации по трубопроводам. Содержание рабочего проекта. Монтажные чертежи элементов и рабочие чертежи блоков. Общая структура САПР проектируемого объекта. Описание блоков функциональных подсистем. Описание блоков объектных подсистем. Функции выполняемые по объектам. Состав подсистемы документирования. Виды обеспечения САПР. Уровни и этапы проектирования. Принципы проектирования сложных объектов. Нисходящее и восходящее проектирование. Внешнее и внутреннее проектирование. Типовые проектные процедуры. Последовательность проектных процедур. Программное обеспечение САПР. Обслуживающие программные комплексы. Инструментальные программные комплексы. Основные принципы создания программного обеспечения САПР. Общие требования к ПО САПР. Виды обеспечения. Лингвистическое обеспечение прикладных программ САПР. Виды обеспечения САПР. Математическое обеспечение прикладных программ САПР. Обзор программ используемых для проектирования теплоэнергетических объектов.</p>	10
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=0000>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств формируется по материалам курса и состоит из вопросов, тестов и заданий (подтверждается набором от 35 до 60 баллов).

Завершает оценку полученных знаний, умений и навыков по курсу промежуточная аттестация в виде зачета или экзамена (подтверждается набором от 20 до 40 баллов).

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки,	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и

	имеют место грубые ошибки	некоторыми недочетами	недочетами	недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.2	Знать как нужно проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием Уметь	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки

	проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть				
	навыками проведения расчетов по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-1.4	Участствует в разработке отдельных разделов проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем с использованием современных	знает отдельные разделы проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, не допускает ошибок	знает отдельные разделы проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, допускает незначительные ошибки	минимальный набор знаний разделов проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, допускает много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки
	Продемонстрирует навыки применения отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем	Продемонстрирует навыки применения отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, не допускает	Продемонстрирует навыки применения отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, допускает	Продемонстрирует минимальные навыки применения отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем	не продемонстрированы базовые навыки
	владеет отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем	владеет отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, не допускает ошибок	владеет отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, допускает незначительные ошибки	владеет минимальными отдельными разделами проектно-конструкторских расчетов теплоэнергетических систем, допускает много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В.	Математическое обеспечение САПР	Учебное пособие	СПб.: Лань	2014	https://e.lanbook.com/book/42192	1

2	Аверченков В. И., Казаков Ю. М.	Автоматизация проектирования технологических процессов	учебное пособие	М.: Флинта	2011	https://ibooks.ru/reading.php?productid=25319	1
3	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треяль В. А., Коршакова О. А.	Компьютерная графика в САПР	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/90060	1
4	Копылов Ю. Р.	Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения	учебник	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/125736	1
5	Кондаков А. И.	САПР технологических процессов	учебник для вузов	М.: Академия	2007		10
6	Кондаков А.И.	САПР технологических процессов	учебник для вузов	М.: Академия	2008		25

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Рукавишников В. А., Халуева В. В., Хазиахметова Л. Р.	Чертежи и эскизные конструкторские документы деталей и технологии их создания	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		83

2	Федосов А. А.	Тепловой расчет котельных агрегатов с помощью компьютера	методические указания по выполнению расчетных заданий и курсовых работ для студентов направлений подготовки 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" и 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"	Казань: КГЭУ	2015	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/21эл.pdf	2
3	Сосков В. Н., Рукавишников В. А., Долгова Н. В.	Сборочные чертежи	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2016	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/80эл.pdf	2
4	Осипов Б. М., Титов А. В., Тунаков А. П., Хамзин А. С.	Автоматизированное проектирование двигателей	учебное пособие	Казань: КГТУ им. А. Н. Туполева	2005		30
5	Таймаров М.А.	Основы инженерного проектирования	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2003		5
6	Смирнова Л. А., Мусин Д. Т., Сосков В. Н.	Технология создания схем	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		90

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=0000

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
-------	--	-------	---------------

1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
2	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
5	Федеральный институт промышленной собственности	new.fips.ru	new.fips.ru
6	Европейское патентное ведомство	ep.espacenet.com	ep.espacenet.com
7	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04.05.2012 Неискл. право. Бессрочно
2	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
3	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM Subscription	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
4	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право. Бессрочно

6	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
8	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
9	Office 365 ProPlus	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ООО "Софтлайн трейд" № Тг096148 от 29.09.2020 Неискл. право. До 14.09.2021
10	Компас-3D V18 Проектирование в строительстве и архитектуре	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	"ООО ""Аскон-кама консалтинг"" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право. Бессрочно
11	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
12	Компас-3D V18 Проектирование и конструирование машиностроении	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	"ООО ""Аскон-кама консалтинг"" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право. Бессрочно
13	LibreOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
14	Scilab	"Пакет прикладных математических программ предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов."	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
15	«ZuluServer 7.0» (WMS/WFS)	Компоненты для поверочного теплогидравлического расчета тепловых сетей	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
16	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Экзамен	Учебная аудитория Б-209	доска аудиторная, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор, экран, ноутбук

3	Лабораторные занятия	Учебная аудитория Б-209	доска аудиторная, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)
4	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория	доска аудиторная, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)
5	Самостоятельная работа	Кабинет СРС	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
6	Консультации	Учебная аудитория	доска аудиторная, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)
7	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория	доска аудиторная, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную

консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися»
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
 - 2.1. изменены компетенции и индикаторы к ним: ОПК-2 ,ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3. Внесены следующие цифровые индикаторы: ПК-1.4

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика ПТЭ 09 апреля 2021 г. протокол № 7

Зав. кафедрой _____


Подпись, дата

Ю.В. Ваньков

Программа одобрена методическим советом института _____
теплоэнергетики
«25 » мая _____ 20 21 г., протокол № 04/21

Зам. директора ИТЭ _____



А.Т. Ахметзянова

Для заочной формы

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	18,5	18,5
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	85,5	85,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) Проектирование теплоэнергетических систем

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением
САПР»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1.1 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

1.3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

1.4 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся, к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ 27.10.2020 г., протокол № 7/20

Председатель УМС

Чичирова Н.Д.

Рецензент

Звонарева Ю.Н. начальник ПТО ООО «КЭР-Генерация», к.т.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

личная подпись

Дата

Оценочные материалы по дисциплине «Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, задания.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 8

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	3	ПК-1.2 ПК-1.4	менее 8	8-9	9-10	10-12

2	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	3	ПК-1.2 ПК-1.4	менее 7	7-9	9-10	10-12
3	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	3	ПК-1.2 ПК-1.4	менее 10	10-11	11-15	15-18
4	Самостоятельное повторение и изучение теоретического и практического материала по разделу дисциплины	Выполнение реферата	ПК-1.2 ПК-1.4	менее 10	10-11	11-15	15-18
Всего баллов				0 - 35	35-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	билет	ПК-1.2	менее 20	20-29	30-34	35-40
Итого баллов				менее 55	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Задания (З)	Данный вид контроля представляет собой короткие задания, которые проверяются на практических занятиях. Проверяются знания текущего материала: основные понятия и определения; умения их применять для решения практических задач.	задания

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Вопросы для самоконтроля
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none">1. В каком порядке выполняются следующие этапы по проектированию технических объектов: опытно-конструкторская работа, изготовление опытных образцов, научно-исследовательская работа, испытания и приемка, разработка технической документации.2. В чем суть проектирования методами «сверху-вниз» и «снизу-вверх»?3. Кем разрабатывается ТЗ на ОКР и почему?4. Какой этап предшествует техническому проектированию?5. Назовите основные этапы опытно-конструкторских работ.6. Перечислите основные цели автоматизации проектирования.7. Назовите основные методы уменьшения трудоемкости инженерного труда.8. Назовите основные виды обеспечения САПР.9. В чем преимущества и недостатки каркасной и полигональной аппроксимации трехмерной геометрии?10. В чем заключается преимущество технологии NURBS?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке вопросов учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;

	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p>2. <i>Последовательность изложения</i> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла;</p> <p>последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</p> <p>путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p>3. <i>Применение конкретных примеров</i> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла;</p> <p>приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл;</p> <p>неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</p> <p>4. <i>Уровень теоретического анализа</i> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла;</p> <p>обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</p> <p>полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов - 10</p>
--	--

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями практического характера для проверки практических умений.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Пример экзаменационных билетов:</p> <p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое табличная параметризация? 2. В чем заключаются ограничения использования 2D-систем и чертежной документации? 3. Задача. <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой метод проектирования реализуется при построении деталей в контексте сборки? 2. Для чего нужна ассоциативная связь между принципиальной электрической схемой и редактором печатных плат? 3. Задача. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем причина распространенности численных методов в системах инженерных расчетов по сравнению с аналитическими методами? 2. В каких направлениях измеряются углы опережения и отклонения?

3. Задача.

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. *Правильность выполнения практического(их) задания(ий)*

2. *Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины*

3. *Владение специальными терминами и использование их при ответе.*

4. *Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы*

5. *Логичность и последовательность ответа*

От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за экзамен - 40